

## 五种植物精油熏杀致倦库蚊的效果

杨 频<sup>1</sup>, 马雅军<sup>1\*</sup>, 廉振民<sup>2</sup>

(1. 第二军医大学基础医学部病原生物学教研室, 上海 200433; 2 延安大学生命科学学院, 延安 716000)

**[摘要]** 目的: 考察菊科植物、芸香科植物、椒样薄荷、留兰香和香茅共 5 种植物的精油对致倦库蚊的熏蒸杀虫效果。方法: 以三角瓶密闭熏蒸法测定 5 种精油对致倦库蚊的熏杀效果。结果: 持续熏蒸不同时间后, 5 种精油对致倦库蚊的毒力有差异。在熏蒸 0.5、4 和 24 h 后芸香科植物精油均毒力最大, 其  $LC_{50}$  分别为 0.013、0.055、0.058, 而菊科植物精油毒力最小, 其 3 个时间段的  $LC_{50}$  分别为 0.948、0.427、1.711。用供试植物精油的  $LC_{95}$  剂量 (0.5 h) 熏蒸处理致倦库蚊, 显示留兰香油的熏杀速度最快, 其  $LT_{50}$  值为 6.087 min, 而香茅油的最慢, 为 21.143 min。结论: 5 种植物精油对致倦库蚊均具有一定的熏杀活性, 以芸香科植物精油和留兰香油的杀虫效果较好, 为其现场实验提供了基础资料。

**[关键词]** 植物精油; 致倦库蚊; 熏蒸杀虫力; 芸香科植物油; 留兰香油

**[中图分类号]** R 184.31 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0258-879X (2004) 10-1094-03

Fumigating insecticidal activity of 5 essential oils against *Culex pipiens quinquefasciatus*

YANG Pin<sup>1</sup>, MA Ya-Jun<sup>1\*</sup>, LIAN Zhen-Min<sup>2</sup> (1. Department of Etiologic Biology, College of Basic Medical Sciences, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China; 2 College of Life Sciences, Yan'an University, Yan'an 716000)

**[ABSTRACT]** **Objective:** To observe the fumigating insecticidal activity of 5 essential oils (asteraceae oil, rutaceae oil, mentha piperita oil, carvacryl oil and citronella oil) against *Culex pipiens quinquefasciatus*. **Methods:** Fumigating insecticidal activity was investigated by airtight fumigation in conical flask. **Results:** After different fumigating time, 5 essential oils showed different toxicity against *Culex pipiens quinquefasciatus*. Of 5 essential oils, rutaceae oil was the most toxic, with the  $LC_{50}$  values being 0.013 (0.5 h), 0.055 (4 h) and 0.058 (24 h); asteraceae oil was the lowest toxic one, with the  $LC_{50}$  values being 0.948 (0.5 h), 0.427 (4 h) and 1.711 (24 h). When  $LC_{95}$  values of the 5 essential oils were used to treat *Culex pipiens quinquefasciatus*, the shortest fumigating time appeared in carvacryl oil (6.087 min) and the longest in citronella oil (21.143 min). **Conclusion:** All the 5 essential oils have considerable insecticidal effects against *Culex pipiens quinquefasciatus*. Rutaceae oil and carvacryl oil are better than the others, which provides basic informations for the related field experiments.

**[KEY WORDS]** essential oil; *Culex pipiens quinquefasciatus*; fumigating insecticidal activity; rutaceae oil; carvacryl oil

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2004, 25(10): 1094-1096]

\* 蚊虫吸食人血, 传播疾病, 严重危害人类健康。各类化学杀虫剂对蚊虫防制效果好且持效时间长, 在某些地区的蚊媒病控制和人们日常生活中起着不可替代的作用。但长期使用化学杀虫剂后蚊虫已产生了抗药性, 并造成严重的环境问题, 开发高效、低毒的新型杀虫剂刻不容缓<sup>[1]</sup>。近年来, 国内外研究者尝试从天然产物中寻找生物活性物质以替代化学杀虫剂, 现已发现某些植物体的次生代谢物质在蚊虫防制中具有明显效果, 并具有对人畜安全、不易产生抗药性、在自然环境中易于降解的特点。

植物精油是植物体内次生性物质之一, 文献<sup>[2~5]</sup>报道其中有些精油可对蚊虫表现出不同程度的引诱、拒食、驱避、抑制生长发育和直接的毒杀作用, 同时因为植物精油气味清香, 具有生态、社会和经济效益统一的开发潜力。本研究选择了 5 种植物的精油, 测定其对蚊虫的熏杀效果, 目的是为现场实

验研究提供基础材料。

## 1 材料和方法

1.1 供试精油 菊科植物精油 (asteraceae oil) 由中国科学院大连化学物理研究所提供, 芸香科植物精油 (rutaceae oil) 由广州中医药大学提供, 椒样薄荷油 (mentha piperita oil)、留兰香油 (carvacryl oil) 和香茅油 (citronella oil) 购自上海中欣香料有限公司, 其来源植物分别为 *Ajania* sp., *Citrus* sp., *Mentha piperita*, *Mentha spicata*, *Cymbopogon citrates*。

1.2 试验蚊虫 致倦库蚊 (*Culex pipiens quinquefasciatus*) 引自浙江省医学科学院, 是国家标准卫生

\* [基金项目] 国家自然科学基金项目 (30271161)。

[作者简介] 杨 频 (1980-), 女 (汉族), 硕士生

\* Corresponding author. E-mail: yjma@snnu.edu.cn

用杀虫剂药效评价昆虫, 于第二军医大学基础医学部病原生物学教研室昆虫饲养室饲养, 饲养条件: 温度 ( $26 \pm 1$ ), 相对湿度 ( $65 \pm 5$ )%, 光周期为 12 h/12 h, 取 2~3 d 龄未吸血的雌蚊为测试对象。

1.3 熏蒸毒力和熏蒸时间效应的测定 将待测植物精油制备成一定比例的丙酮母液, 再用丙酮按等比例稀释到所需的 5 个浓度梯度。参照江志利等<sup>[6]</sup>的方法(三角瓶密闭熏蒸法)进行优化测试, 在 250 ml 三角瓶内接入一定数量的供试蚊虫, 在软木塞上固定一块滤纸条(1 cm × 3 cm), 在滤纸条上滴加等量的供试溶液后, 迅速盖好软木塞, 持续熏蒸 0.5、4、24 h 后分别检查和记录死虫数。每组处理重复 3 次, 同时设空白对照, 测试在饲养室内进行。采用概率值分析法计算  $LC_{50}$  值、毒力回归方程, 并对毒力回归方程进行  $\chi^2$  检验, 同时计算 0.5 h 各精油的  $LC_{95}$  值<sup>[7]</sup>。以各精油的  $LC_{95}$  剂量(0.5 h)处理致倦库蚊, 每隔 1 min 检查和记录死虫数, 并记录 24 h 死虫数, 采用概率值分析法计算各精油对致倦库蚊的  $LT_{50}$  值、毒力回归方程, 且对毒力回归方程进行  $\chi^2$  检验<sup>[8]</sup>。同时跟踪观察试虫的中毒症状。

## 2 结果

2.1 毒力 5 种精油对致倦库蚊的熏蒸毒力在不同的时间段有差异(表 1), 空白对照无死亡。在短时间(0.5 h)的持续熏蒸下, 精油对致倦库蚊的毒力强弱次序为: 芸香科植物精油 > 留兰香油 > 香茅油 > 椒样薄荷油 > 菊科植物精油, 供试的精油对致倦库蚊的  $LC_{50}$  均 < 1%。持续熏蒸 4 h 后, 其毒力强弱次序改变为: 芸香科植物精油 > 椒样薄荷油 > 留兰香油 > 香茅油 > 菊科植物精油, 芸香科植物精油毒力仍最大。持续熏蒸 24 h 后, 芸香科植物精油仍然是最有效的植物精油, 其毒力强弱次序为: 芸香科植物精油 > 香茅油 > 椒样薄荷油 > 留兰香油 > 菊科植物精油。经  $\chi^2$  检验( $f = 3, P = 0.05$ )各毒力回归方程均符合实际情况。

2.2 毒杀速度 用供试的 5 种植物精油的  $LC_{95}$  剂量(0.5 h)熏蒸处理致倦库蚊, 各精油对致倦库蚊的  $LT_{50}$  次序为: 留兰香油 < 菊科植物精油 < 椒样薄荷油 < 芸香科植物精油 < 香茅油(表 2)。其中留兰香油的熏杀速度最快, 其  $LT_{50}$  为 6.087 min。除椒样薄荷油死亡率为 97% 外, 以其余 4 种精油处理 24 h 的供试蚊虫均全部死亡。经  $\chi^2$  检验( $f = 3, P = 0.05$ )各毒力回归方程均符合实际情况。

2.3 毒杀症状 用 5 种精油  $LC_{95}$  剂量处理致倦库蚊, 发现处理后受试蚊虫迅速出现兴奋状态, 即不停

地飞, 之后相对安静, 后继续被麻痹, 仰卧贴瓶壁旋转飞行, 六足无力, 缓慢爬行, 似不能支持身体; 翻倒复又爬起数次之后, 受试蚊虫渐渐不动, 仅足和喙偶有轻微的抽搐, 对外界刺激反应减少, 逐渐死亡。

表 1 5 种植物精油对致倦库蚊的熏蒸毒性

Tab 1 Fumigating toxicity of 5 essential oils against *Culex pipiens quinquefasciatus*

Group	$LC_{50}$ (95% CI)		
	0.5 h	4 h	24 h
Rutaceae oil	0.013 (0.004-0.047)	0.055 (0.038-0.081)	0.058 (0.004-0.097)
Mentha piperita oil	0.483 (0.376-0.621)	0.286 (0.198-0.413)	0.636 (0.515-0.785)
Carvacryl oil	0.363 (0.260-0.508)	0.288 (0.190-0.436)	0.851 (0.668-1.083)
Citronella oil	0.397 (0.266-0.592)	0.417 (0.323-0.534)	0.550 (0.448-0.674)
Asteraceae oil	0.948 (0.677-1.327)	0.427 (0.312-0.585)	1.711 (1.154-2.536)

CI: Confidence interval

表 2 5 种植物精油对致倦库蚊的熏蒸时间效应

Tab 2  $LT_{50}$  of fumigating toxicity of 5 essential oils against *Culex pipiens quinquefasciatus*

Group	$LT_{50}$ (95% CI) (t/min)
Rutaceae oil	18.150 (15.433-21.344)
Mentha piperita oil	13.284 (11.761-15.004)
Carvacryl oil	6.087 (4.658-7.954)
Citronella oil	21.143 (17.894-24.982)
Asteraceae oil	8.226 (6.302-10.737)

## 3 讨论

植物精油通常用水蒸气蒸馏法和乙醚萃取法从植物的不同部位获得, 是由相对分子质量较小的简单化合物组成的、具有挥发性的混合物。本研究测试的这 5 种精油的来源植物资源丰富, 分布广泛, 结果表明它们对致倦库蚊均具有一定的熏杀活性, 可为进行现场实验研究提供备选的药剂。

$LC_{50}$  是评价杀虫剂对蚊虫毒性大小的指标, 由于卫生害虫直接侵害人类, 应用杀虫剂时还要求能迅速杀死害虫, 杀虫速度的评价常用指标是  $LT_{50}$ 。本实验研究的 5 种精油中, 芸香科植物精油在所有时间段  $LC_{50}$  均最小, 但是  $LT_{50}$  却相对较大, 提示若将芸香科植物精油作为卫生杀虫剂的主要杀虫成分, 还需要配以其他成分来改善  $LT_{50}$ 。本测试结果显示芸香科植物精油的  $LC_{50}$  最小, 而留兰香油的

LT<sub>50</sub>最小, 因此, 将两者混合应用可能会得到更好的熏杀效果, 对此我们将进一步研究。

实验发现在 3 个时段各精油的 LC<sub>50</sub>大小次序有差异, 植物精油为挥发性物质, 理论上讲, 随着时间的推移其 LC<sub>50</sub>值应越来越大, 但只有芸香科植物精油和香茅油符合该规律, 其余 3 种精油 4 h 的 LC<sub>50</sub>值却比 0.5 h 的小, 其原因可能是在不同时段精油中的不同化合物起主要作用所致。研究观察到的 5 种植物精油对致倦库蚊熏杀所引发的中毒症状, 推测其对神经系统有一定的影响, 若要准确分析以上现象, 需要根据其主要成分而进一步说明。

(致谢: 本研究承蒙中国科学院大连化学物理研究所杜昱光副研究员和广州中医药大学丁平教授提供样品, 浙江省医学科学院陈睿助理研究员提供测试蚊虫, 第二军医大学卫生勤务学系统统计学教研室熊林平副教授在数据处理方面提供帮助。)

[参考文献]

[1] 陆宝麟 编著. 蚊虫综合治理[M]. 第 2 版. 北京: 科学出版社, 1999. 15-17.

[2] Grace MH. Chemical composition and biological activity of the volatiles of *Anthen is melanopodina* and *Pluchea dioicoris*[J]. *Phytother Res*, 2002, 16(2): 183-185.

[3] Du Y, Millar JG. Oviposition responses of gravid *Culex quinquefasciatus* and *Culex tarsalis* to bulrush (*Schoenoplectus acutus*) infusions [J]. *J Am Mosq Control Assoc*, 1999, 15(4): 500-509.

[4] Tawatsin A, Wratton SD, Scott RR, et al. Repellency of volatile oils from plants against three mosquito vectors[J]. *J Vector Ecol*, 2001, 26(1): 76-82.

[5] 温远影, 汪波. 细杆沙蒿挥发油及其驱蚊作用研究[J]. 植物学通报, 1998, 15(1): 76-77.

Wen YY, Wang B. Study on volatile oil of *Atrium is m acilentia* and its mosquito repelling effect[J]. *Zhōngguó Tóngbào (Chin Bull Botany)*, 1998, 15(1): 76-77.

[6] 江志利, 陈安良, 白伟, 等. 六种植物精油对家蝇的熏蒸及触杀毒力测定[J]. 农药学报, 2002, 4(1): 85-88.

Jiang ZL, Chen AL, Bai W, et al. Fumigating and contact activity of 6 kinds of essential oils on *Musca domestica* L. [J]. *Nongyaxue Xuebao (Chin J Pest Sci)*, 2002, 4(1): 85-88.

[7] 吴文君, 刘惠霞, 朱靖博, 等. 天然产物杀虫剂——原理·方法·实践[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1998. 139-151.

[8] 亢秀敏. 杀虫剂生物效果测试的五种计算方法[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 1994, 5(6): 476-480.

Kang XM. Five estimating methods of insecticidal bioassay [J]. *Zhongguo Meijie Shengwuxue Jikongzhi Zazhi (Chin J Vector Bio Control)*, 1994, 5(6): 476-480.

[收稿日期] 2004-02-04 [修回日期] 2004-06-16

[本文编辑] 尹茶

· 个案报告 ·

白内障人工晶状体植入术并发囊膜收缩综合征一例报告

Cataract accompanied by capsule contraction syndrome after intraocular lens implantation: a case report

温新富, 柳林, 包睿

(第二军医大学长海医院眼科, 上海 200433)

[关键词] 囊膜收缩综合征; 白内障; 晶体植入; 眼内; 手术后并发症

[中图分类号] R 776.1 [文献标识码] B [文章编号] 0258-879X (2004) 10-1096-01

\*1 临床资料 患者男, 41 岁, 因双眼视物模糊 19 年于 2003 年 5 月 20 日以“双眼并发性白内障”收住我科拟行手术治疗。19 年前开始因双眼红、痛诊断为“双眼虹膜睫状体炎”多次入住我科, 以激素等治疗后均痊愈出院。入院后查体: 远视力: 右眼 0.04, 左眼指数/30 cm; 近视力: 右眼 0.2, 左眼 0。双眼角膜内皮见多角形灰白色粉末状角膜后沉着物, 左眼居多; 右眼前房浅, 未见混浊, 左眼前房较右眼深, 可见细胞浮游; 虹膜纹理清, 未见前后粘连, 左眼见虹膜震颤; 晶状体后囊膜下皮质灰白色混浊, 左眼散瞳后见颞上方部分晶状体悬韧带断裂; 玻璃体及视网膜未见明显异常。2003 年 5 月 26 日在神经阻滞麻醉下行左眼超声乳化+硬性人工晶状体植入术, 术中行前囊膜连续环形撕囊约 5.5 mm。术后予地塞米松 5 mg 1 次/d 静滴, 第 1 天左眼远视力为 0.06, 房水轻度混浊。2003 年 6 月 24 日因左眼视力明显下降而来我科复诊, 查

远视力为 0.02, 前房混浊, 可见细胞浮游, 散瞳后见晶状体前囊膜撕囊口大小约 2.0 mm × 1.0 mm, 稍向鼻下方偏移, 撕囊口周围的前囊膜纤维组织增生、增厚, 人工晶状体位置尚正常。诊断为左眼白内障术后囊膜收缩综合征 (capsule contraction syndrome, CCS)。予泼尼松 30 mg 1 次/d 口服, 1 周后复诊, 查左眼远视力为手动/30 cm, 房水混浊同前, 撕囊口完全被增生的纤维组织膜所覆盖, 其后情况不清 (图 1)。2003 年 7 月 20 日行 YAG 激光前囊膜切开术, 术后查视力为 0.1。

(下转第 1103 页)

\* [作者简介] 温新富 (1973-), 男 (汉族), 硕士生

Email: webr2002cn@yahoo.com.cn